KENWOOD

TS-480 シリーズ

「遠隔操作」運用ガイド

株式会社 JVCケンウッド

© 2015 年 04 月 10 日

目次

1. 対象機種 2
2. この資料の目的 2
3. 概要 3
3.1 全体の構成 3
3.2 ホスト・ステーション（送信所）の動作概要 5
3.3 ホスト･ステーション（送信所）の構成 5
3.4 リモート・ステーション（操作所）の動作概要 8
3.5 リモート・ステーション（操作所）の構成 8
4.1 通信ケーブルの接続 10
4.2 音声ケーブルの接続 10
4.3 無線機の設定 12
4.4 DATA コネクターに入力される音声の送信手段の設定 14
4.5 ブロードバンド・ルーターへの設定 15
4.6 ソフトウェアのインストールと設定 16
4.7 Windows ファイアウォールの設定 17
4.8 統合セキュリティ・ソフトウェアの設定 17
4.9 ホスト・ステーションを接続待機状態にする 17
4.10 リモート・ステーションからホスト・ステーションへ接続する 17
5. 遵守事項 重要！ 18
6.1 PC 環境の制限事項 19
6.2 ネットワーク環境の制限事項 19
6.3 プログラムの制限事項 19
電波法関係審査基準「インターネットを利用したアマチュア無線設備の遠隔操作」についての適合説明資料 ..... 付 1
電波法関係審査基準「専用線（LAN）を利用したアマチュア無線設備の遠隔操作」についての適合説明資料 ..... 付 2

免責事項：
・本ドキュメントに記載された内容の正確性について万全を期しておりますが、誤解を生む可能のある記載や、誤植を含む可能性があります。それらによって生じたいかなる損害に関しても、株式会社 JVC ケンウッドは一切の責任を負いません。
・お客様がお使いのネットワーク環境または、PC に搭載されている OS や、Windows Update の状態、サウンドデバイスやドライバー及びネットワーク機器などの組合せによっては、本ドキュメントに記載された手順の通り設定しても機能が正しく動作しないことがあります。
・株式会社 JVC ケンウッドは、本ドキュメントに記載された製品情報などを予告なしに修正や改善を行うことがあります。それによって生じたいかなる損害に関しても、株式会社 JVC ケンウッドは一切の責任を負いません。

- Windows は Microsoft Corporation の米国およびその他の国における登録商標、または商標です。
- Bluetooth は米国 Bluetooth SIG, Inc.の登録商標または商標です。
- SoundBlaster, Creative は、Creative Technologies Ltd.の米国およびその他の国における登録商標または商標です。
- これ以降に記されている全ての商品の名称は、それぞれのメーカーの商標または登録商標です。
- 本文中では、®や™を省略しています。

1. 対象機種

この運用ガイドは TS-480 シリーズ（TS-480HX/ SAT/ DAT/ VAT）を対象機種としています。

TS-480 シリーズ（以下 TS-480 と記載します。）と KENWOOD NETWORK COMMAND SYSTEM（以降 KNS と記載します。）を用いることにより、家庭内 LAN をはじめ、インターネットを利用した遠隔操作で無線機の運用が可能になります。

KNS とは、TS-480 を遠隔操作するために、PC、ネットワーク環境、ARCP-480（Radio Control Program）、ARHP-10（Radio Host Program）、ARVP-10（VoIP Program）（以降 ARCP-480、ARHP-10、ARVP-10 と記載します。）で構築されたシステムを指します。

重要

- 本システムを構築するためには、無線機だけでなく PC やネットワークに関する知識が必要です。弊社では、お客様の PC やネットワークに関するサポートは行ないませんのでご承知おきください。また、実際に送信を伴う運用を行なうためには電波法上の手続きが必要な点もご注意ください。
- ネットワークを介した運用では、原理上避けられない遅延が発生します。このため、遅延が問題となるような運用（例：コンテストやパイルアップなど、クイックレスポンスが必要な運用）にはお使いいただけません。
- その他の制限事項は「6. 制限事項　重要！」を参照してください。
- 株式会社 JVC ケンウッドは、本ドキュメントや ARCP-480、ARHP-10、ARVP-10 ソフトウェアを使用した結果、お客様の誤った設定、不具合や誤動作などによって、通信や通話の機会を逸したために発生した損害などの付随的な損害に対する責任を負わないものとします。

2. この資料の目的

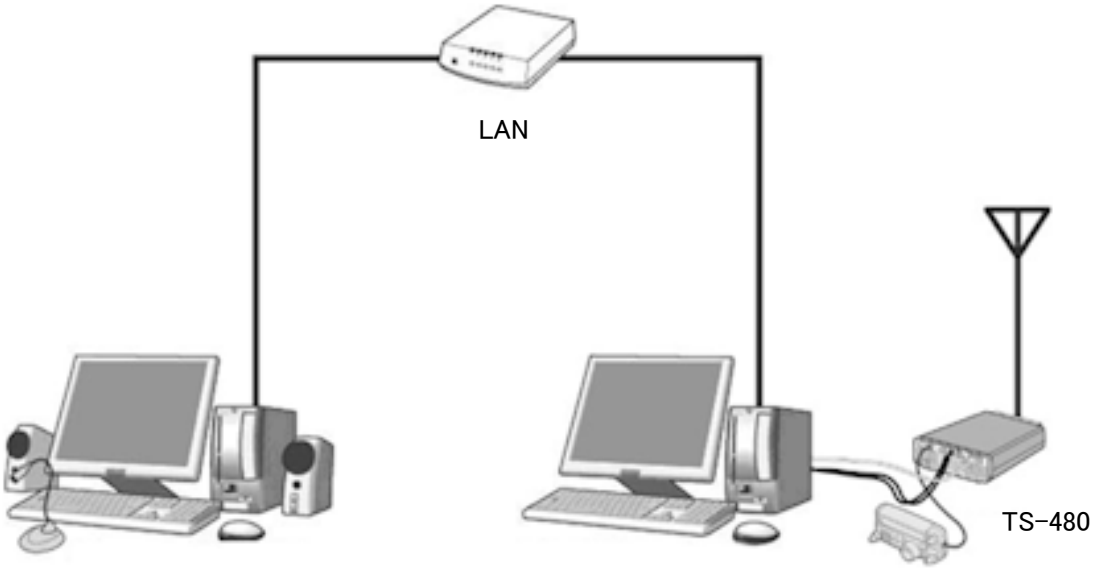
TS-480、ARCP-480、ARHP-10、ARVP-10 を使用して、家庭内 LAN やインターネット経由で遠隔操作システムを構築するための情報を提供します。

以下に主な要件を示します。

	インターネット経由	家庭内 LAN
使用するプログラム	ARCP-480（無線機の操作を遠隔地から行ないます。） ARHP-10（ARCP-480 と無線機の間に介在し制御を行います。） ARVP-10（送受信音の伝送を行います）	ARCP-480（無線機の操作を遠隔地から行ないます。） ARHP-10（ARCP-480 と無線機の間に介在し制御を行います。） ARVP-10（送受信音の伝送を行います）
ネットワーク	インターネットを経由した接続（インターネットを利用するためにはプロバイダーとの契約が必要です。）	家庭内 LAN での接続
使用する IP アドレス	グローバル IP アドレス	ローカル IP アドレス
電波法に基づく申請	インターネットを利用する申請	家庭内 LAN を利用する申請

3. 概要

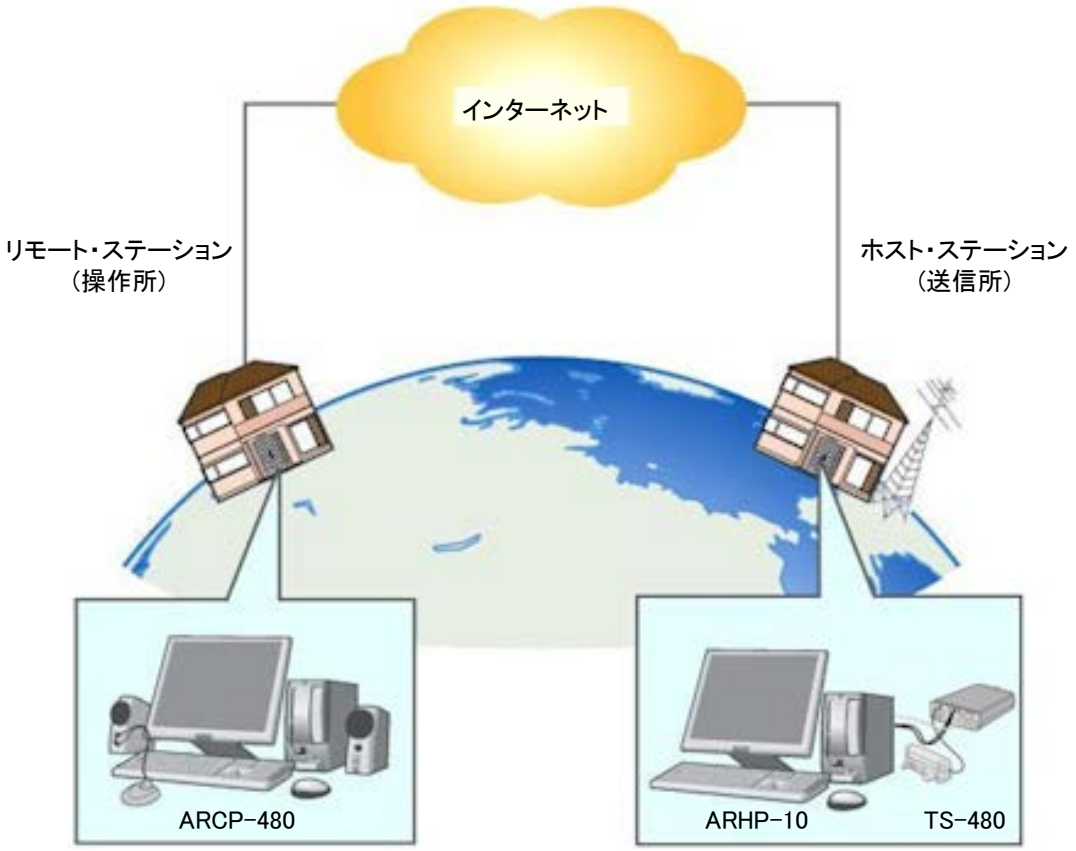
3.1 全体の構成



図：3.1.1 家庭内 LAN の構成例
（この図ではモデム、ブロードバンド・ルーター、ハブ等は省略してあります。）

この図のように、ホスト・ステーション（無線機を設置する側です。法令上は「送信所」と表記します。）とリモート・ステーション（遠隔操作を行なう側です。法令上は「操作所」と表記します。）で構成されます。どちらにも PC があり、PC 同士はネットワークで接続されています。

リモート･ステーション側の PC にインストールされた ARCP-480 で、ホスト･ステーション側の ARHP-10 がインストールされた PC に接続された無線機を操作します。また、ARVP-10 でリモート･ステーション側の PC のサウンド機能に接続したマイクとスピーカーで、ホスト・ステーション側の無線機との送受信音の伝送を行うことができます。



図：3.1.2 インターネット経由での KNS 構成例

ホスト・ステーションとリモート・ステーションの設置は、家庭内 LAN やインターネット接続がある任意の場所に設置できますが、電波法（日本国内の場合）による制限がありますので、ご注意ください。
詳しくは「7. 日本国内での運用と申請方法」ご覧ください。

3.2 ホスト・ステーション（送信所）の動作概要

ホスト・ステーションは、無線機本体とネットワークに接続された PC で構成されます。無線機を制御するデータ信号は RS-232C で PC に接続されます。無線機の送受信音は PC のサウンド機能で入出力され、PC 内でデジタル信号⇔アナログ信号に変換されます。

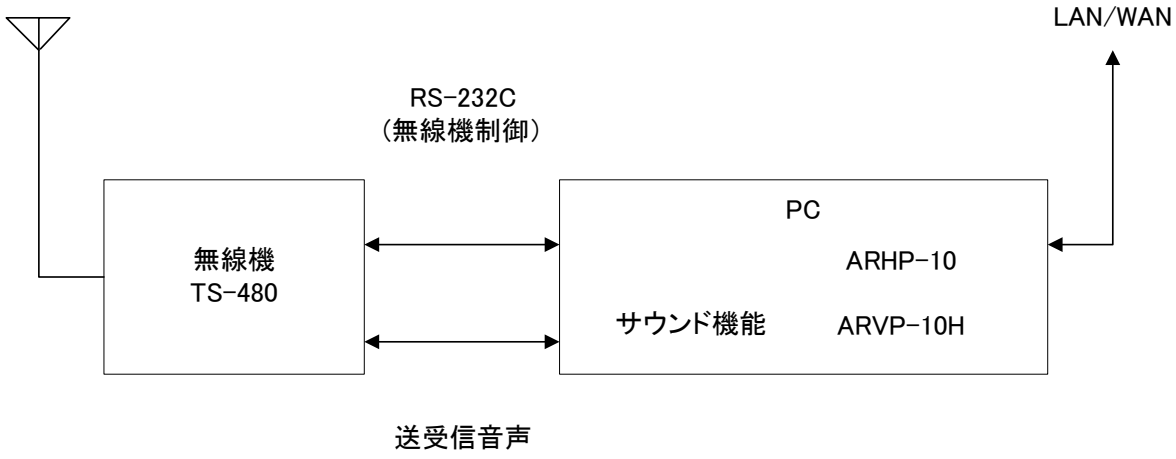
PC には ARHP-10 と ARVP-10H がインストールされています。ARHP-10 は無線機の制御データ信号をネットワーク側とやり取りする動作を行ないます。ARVP-10H は VoIP プログラムで、無線機の送受音声をネットワーク側とやり取りする動作を行います。

ARVP-10 はホスト・ステーション用の ARVP-10H とリモート・ステーション用の ARVP-10R が含まれています。

送受信音部分については、ARVP-10H 以外にも汎用の VoIP ソフトウェアで置き換えることもできます。詳細についてはご自分でお調べください。
VoIP ソフトウェアの選定、導入、設定、運用に関しては、弊社のサポート外となりますのでご承知おきください。

PC はネットワークに接続され、無線機の制御データ信号や送受信音を、ネットワーク上の「リモート・ステーション（操作所）」とやり取りします。

3.3 ホスト･ステーション（送信所）の構成



無線機	TS-480	ARCP-480、ARHP-10 は TS-480 専用です。他の無線機はサポートしていません。

接続	RS-232C	周波数やモードを変える制御は、無線機と PC を RS-232C ケーブルで接続して行います。(無線機には RS-232C コネクター(COM コネクター)が 1 つしかありませんので、KNS 運用に RS-232C コネクター(COM コネクター)を使用した場合、他の機器は接続できません。)
	オーディオ	音声ケーブルはお客様に製作していただきます。 送受信音の伝送のため、無線機の DATA コネクターと PC のサウンド入出力端子を接続します。無線機のコネクターの仕様は本体の取扱説明書を、ケーブルの作成方法と接続方法は「4.2 音声ケーブルの接続」を参照ください。
PC	スペック	CPU とメモリー: オペレーティング・システムで推奨されている値以上。 ハード・ディスク: ARHP-480、ARVP-10 両方をインストールするために約 100MB 以上の空き容量が必要です。接続ログを保存する場合、さらに容量が必要です。
	サウンド機能	送受信音の伝送にはサウンド機能が必要です。 サウンド・ブラスター16 以上を推奨します。統合チップのサウンド機能の場合、音声が正常に伝達されない場合があります。
	ネットワーク機能	家庭内 LAN に接続します。 インターネット経由で KNS 運用を行うには、インターネットに繋がるネットワークへ接続します。 ネットワークは有線ネットワークを推奨します。
ソフトウェア	オペレーティング・システム	Windows Vista (Service Pack 2 以降) (32-bit) Windows 7 (Service Pack 1 以降) (32-bit または 64-bit) Windows 8 (RTM 以降) (32-bitまたは 64-bit) Windows 8.1 (RTM 以降) (32-bit または 64-bit)
	ARHP-10	無線機の制御を行なうソフトウェアです。設定方法と操作方法は、このソフトウェアのヘルプを参照してください。弊社 Web サイトからダウンロードして、PC にインストールします。 http://www2.jvckenwood.com/faq/com/ts_480/index.html
	ARVP-10	送受信音のやり取りを行うソフトウェアです。設定方法と操作方法は、このソフトウェアのヘルプを参照してください。弊社 Web サイトからダウンロードして、PC にインストールします。 http://www2.jvckenwood.com/faq/com/ts_480/index.html

LAN 環境	ブロードバンド・ルーター	インターネットを経由してKNS運用を行うには、無線機を制御するデータ信号と音声データを伝送するために、以下のプロトコルで、ポート・フォワーディング設定が可能な機種が必要です。(注 1) プロトコル:TCP、ポート番号:50000(ARHP-10 の初期値) プロトコル:UDP、ポート番号:33550(ARVP-10 の初期値)
	モデム	特に指定はありません。
	ファイアウォール	インターネットを経由してKNS運用を行うには、企業内等のネットワークで構築されているファイアウォール環境下では使用できません。家庭用のネットワーク環境でご使用ください。
インターネット環境	プロバイダー	インターネットを経由して KNS 運用を行うには ・ xDSL やFTTH やCATV ネットワークなどの有線系で高速なブロードバンド環境が必要です。(1Mbps 以上を推奨) ・ グローバル IP アドレスが必要です。(注 2) ・ 無線機を制御するデータ信号と音声データを伝送するためのプロトコルとポートが利用できる必要があります。 プロトコル:TCP、ポート番号:50000(ARHP-10 の初期値) プロトコル:UDP、ポート番号:33550(ARVP-10 の初期値) 詳細はご利用中のインターネット・サービス・プロバイダーにお問い合わせください。
	Proxy(プロキシ)	Proxy サーバーを経由してのご利用はできません。

注 1:お使いのブロードバンド・ルーターの取扱説明書を参照の上、設定してください。

注 2:グローバル IP アドレスが可変であっても KNS 運用は可能ですが、何らかのタイミングで IP アドレスが変化することがあります。その場合、リモート・ステーションからの接続時に接続先ホストの IP アドレスを確認・変更する必要があり利便性が低下します。このため、ホスト・ステーションのグローバル IP アドレスが固定された環境でのご使用を推奨します。なお、グローバル IP アドレスが固定できない場合は、ダイナミック DNS サービスを利用することで、グローバル IP アドレスを固定した環境と同じように運用することができます。

3.4 リモート・ステーション（操作所）の動作概要

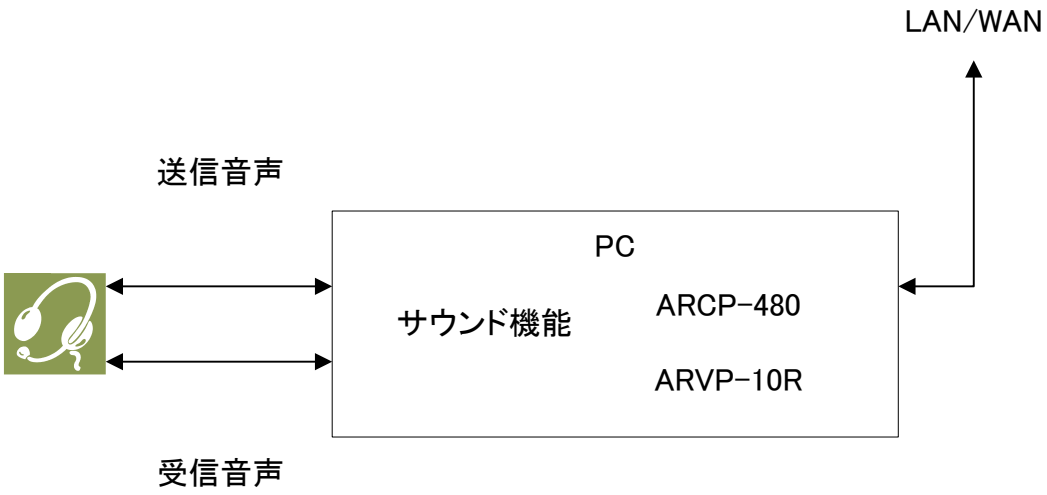
リモート・ステーションは、ネットワークに接続された PC と、その PC のサウンド機能に接続されたマイク、スピーカーで構成されます。ホスト・ステーションの無線機の送受信音は、ネットワークを経由し、リモート・ステーションの PC のサウンド機能に接続されたマイクとスピーカーで入出力されます。

PC には ARCP-480 と ARVP-10R がインストールされています。リモート・ステーション側の ARCP-480 を操作することにより、ネットワークを経由して接続しているホスト・ステーション側の無線機を制御します。ARVP-10R は VoIP プログラムで、ホスト・ステーション側の無線機の送受音声をリモート・ステーション側の PC のマイクとスピーカーに供給します。

ARVP-10 はホスト・ステーション用の ARVP-10H とリモート・ステーション用の ARVP-10R が含まれています。

送受信音部分については、ARVP-10H 以外にも汎用の VoIP ソフトウェアで置き換えることもできます。詳細についてはご自分でお調べください。
VoIP ソフトウェアの選定、導入、設定、運用に関しては、弊社のサポート外となりますのでご承知おきください。

3.5 リモート・ステーション（操作所）の構成



接続	オーディオ	送受信音のやり取りのため、マイクとスピーカー、あるいはヘッドセットを PC のサウンド機能に接続します。お使いのサウンド機能に適した製品をご用意ください。

PC	スペック	CPU とメモリー: オペレーティング・システムで推奨されている値以上。 ハード・ディスク: ARCP-480、ARVP-10 両方をインストールするために、約 100MB 以上の空き容量が必要です。無線機の設定をデータ・ファイルに保存したり、キーイング・ログを保存したりする場合、さらに容量が必要です。
	サウンド機能	送受信音のやり取りをするにはサウンド機能が必要です。 サウンド・ブラスター16 以上を推奨します。統合チップのサウンド機能の場合、音声が正常に伝達されない場合があります。
	ネットワーク機能	家庭内 LAN に接続します。 インターネット経由で KNS 運用を行うには、インターネットに繋がるネットワークへ接続します。 ネットワークは有線ネットワークを推奨します。
ソフトウェア	オペレーティング・システム	ホスト・ステーションと同様。
	ARCP-480	無線機の遠隔操作を行なうためのソフトウェアです。詳しい設定方法と操作方法は、このソフトウェアのヘルプを参照ください。弊社 Web サイトからダウンロードして、PC にインストールします。 http://www2.jvckenwood.com/faq/com/ts_480/index.html
	ARVP-10	送受信音のやり取りを行うソフトウェアです。設定方法と操作方法は、このソフトウェアのヘルプを参照してください。弊社 Web サイトからダウンロードして、PC にインストールします。 http://www2.jvckenwood.com/faq/com/ts_480/index.html
LAN 環境	ブロードバンド・ルーター	ホスト・ステーションと同様。
	モデム	ホスト・ステーションと同様。
	ファイアウォール	ホスト・ステーションと同様。
インターネット環境	プロバイダー	ホスト・ステーションと同様。
	Proxy（プロキシ）	ホスト・ステーションと同様。

4. 設定方法

4.1 通信ケーブルの接続

ホスト・ステーション側の PC と TS-480 を、RS-232C ケーブルで接続します。

＊RS-232C ケーブルは別売りです。市販品をお買い求めください。

● RS-232 ケーブルで接続する場合
RS-232 ストレートケーブル（9 ピン⇔9 ピン）で接続します。

4.2 音声ケーブルの接続

送受信音の伝送には、音声ケーブルが必要です。TS-480 に付属する 6 ピンの Mini DIN プラグを利用し、下記のイラストを参考にして、音声ケーブルを作成します。コネクターの仕様の詳細は、TS-480 の取扱説明書を参照ください。

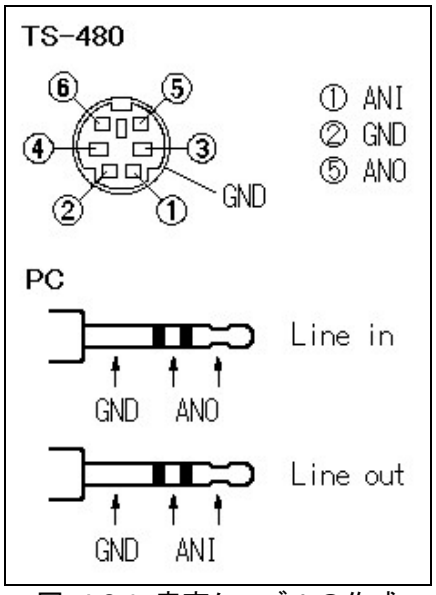


図:4.2.1 音声ケーブルの作成

PC のサウンド機能と音声ケーブルは、下記のイラストを参考にして接続します。

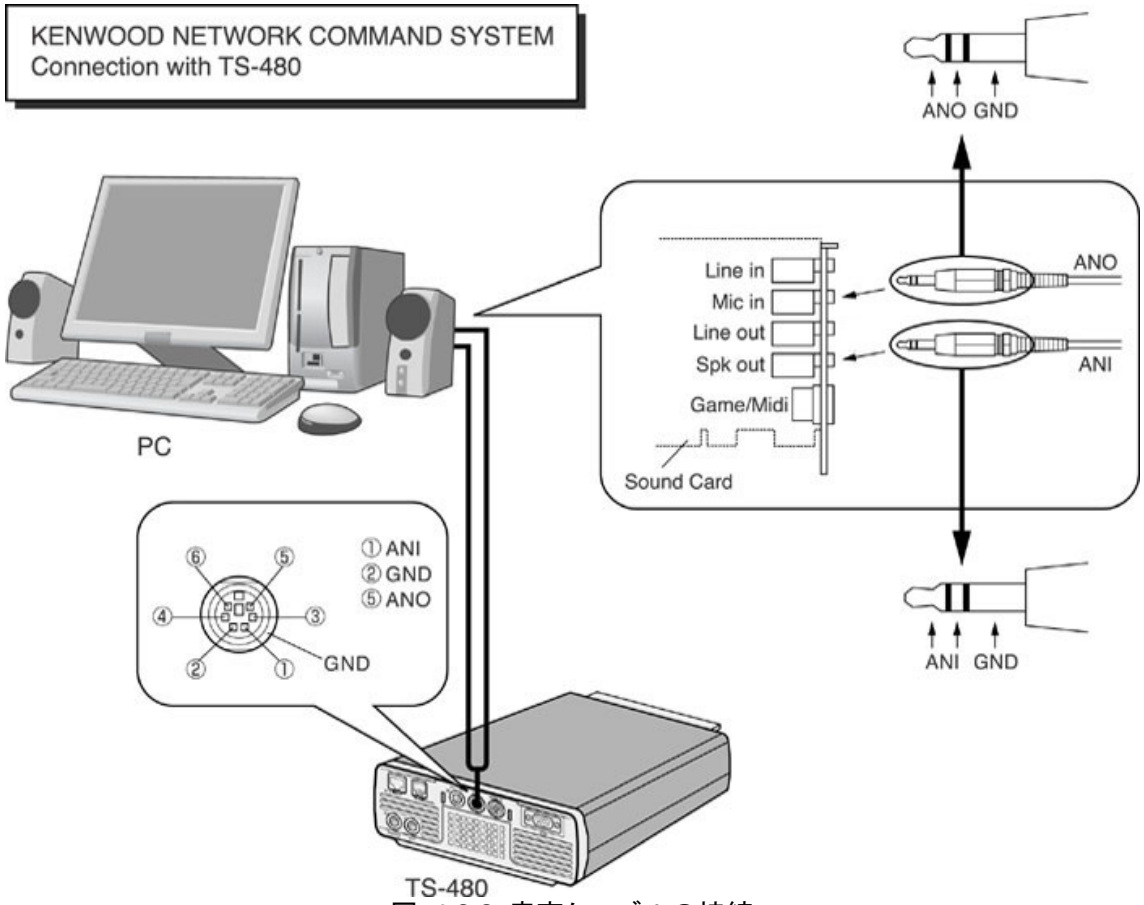


図:4.2.2 音声ケーブルの接続

4.3 無線機の設定

無線機で KNS 運用に必要な設定をします。

● データ VOX の設定

TS-480 では、DATA コネクターに入力される音声により VOX 機能を働かせることができますが、KNS 運用では意図しない送信を防ぐため、メニューでこの機能を OFF に設定しておきます。

メニューNo.	機能	設定する値
60	外部入力端子からのデータによる VOX 送信（VOX ソース）	OFF

初期設定は OFF です。

注意:

- ネットワーク経由では、PC が発する目的の送信音声以外の音で、意図しない送信をしてしまう危険性があるため、この機能は OFF でお使いいただくことをおすすめします。
- この機能が ON になっているときは、目的の送信音声以外にも PC が発する全ての音によって送信されますので十分ご注意ください。
- 初めてこの機能を使うときは、TS-480 にダミーロードを接続して、確認・調整されることをお勧めします。

● オーディオの入出力レベルの設定

PC からの送信音声の入力レベル、PC への受信音声の出力レベルは、以下のメニューで調整します。

メニューNo.	機能	設定範囲
46	DATA コネクターの AF 入力レベルの設定	0～9
47	DATA コネクターの AF 出力レベルの設定	0～9

初期設定は全て 4 です。

参考:

必要に応じて PC のサウンド機能のボリュームも調整します。

● タイムアウト・タイマーの設定

KNS 運用では、ネットワークを使って制御データ信号を伝送します。そのため、ネットワークが何らかの原因で正常に動作しなくなった場合、無線機を制御することができなくなります。万が一、送信中に制御できなくなった場合に備えて、一定時間後に送信を自動停止する機能を以下のメニューで設定しておくようにします。

メニューNo.	機能	設定する値
22	TOT（タイムアウト・タイマー）の設定	OFF 以外の値（注）

初期設定は OFF です。

注：OFF 以外の値で、使用状況に応じて 3/ 5/ 10/ 20/ 30(分)のいずれかに設定します。

● 送信禁止設定

ホスト・ステーションを受信専用局として使う場合には、送信禁止に設定します。以下のメニューで設定します。

メニューNo.	機能	設定する値
55	送信禁止	ON

初期設定は OFF です。

4.4 DATA コネクターに入力される音声の送信手段の設定

TS-480 に接続されたマイクの PTT は、TS-480 に接続されたマイクに入力される音声の送信手段になっているため、これらを操作しても DATA コネクターからのオーディオ信号で入力される音声を送信することができません。

DATA コネクターからのオーディオ信号で入力される音声を送信させるためには、以下のいずれかの方法を選択してください。

- ARCP-480 を使って送信する
  ARCP-480 では、画面上の「SEND」ボタンを操作したときに、DATA コネクターに入力される音声を送信させるようにするための設定があります。

  ARCP-480 の「Control」メニューから「Setup」を選択すると、「Setup」ウィンドウが表示されます。

  このウィンドウ内で、「TX Control」に「DTS」を選択します。

  詳細は、ARCP-480 のヘルプを参照してください。

- DATA コネクター内の DTS 端子を使って送信する
  TS-480 の背面の DATA コネクター内にある DTS 端子を Low レベルにすることで、DATA コネクターに入力される音声を送信することができます。

  コネクターおよび端子の詳細は、TS-480 の取扱説明書をご参照ください。

4.5 ブロードバンド・ルーターへの設定

インターネットを経由して KNS 運用を行う場合は、ホスト・ステーションに接続されているブロードバンド・ルーターへの設定が必要です。

インターネット経由で送られてくる制御データ信号と音声データ信号を、ブロードバンド・ルーターからホスト・ステーションの PC に伝送させるための設定を行います。

この設定は、ブロードバンド・ルーターのメーカーにより呼び方が異なり、「ポート・フォワーディング」、「IP マスカレード」、「ポート変換」、「NAT アドレス変換」などがあります。ご使用のブロードバンド・ルーターの取扱説明書を参照してください。

設定する項目は以下のとおりです。

制御データ信号

項目名（例）	設定内容
開放する IP アドレス	ホスト・ステーションに使用している PC の IP アドレス
プロトコル	TCP
ポート番号	50000（初期値）
方向	双方向

音声データ信号

項目名（例）	設定内容
開放する IP アドレス	ホスト・ステーションに使用している PC の IP アドレス
プロトコル	UDP
ポート番号	33550（初期値）
方向	双方向

注意：

- ブロードバンド・ルーターの設定は、ご使用のブロードバンド・ルーターの取扱説明書を参照して行ってください。
- ブロードバンド・ルーターの設定を間違えると、ネットワークが停止したり、ネットワーク内部に、外部から不正侵入されたりすることがありますので、設定変更は十分注意して行ってください。
- 弊社では、お客様の PC やネットワークに関するサポートは一切行ないませんのでご承知おきください。

4.6 ソフトウェアのインストールと設定

KNS 運用に必要なソフトウェアを、ホスト・ステーションの PC と、リモート・ステーションの PC にインストールし、必要な設定をします。

● ホスト・ステーションの PC

弊社 Web サイト http://www2.jvckenwood.com/faq/com/ts_480/index.html から ARHP-10 を PC にダウンロードして、インストールします。

ARHP-10 の「Control」メニュー→「Setup」で、TS-480 との接続に使用する COM ポートの設定、ネットワークの設定、オプションの設定、ユーザーの設定を行います。各設定方法は、ARHP-10 のヘルプファイルを参照してください。

弊社 Web サイト http://www2.jvckenwood.com/faq/com/ts_480/index.html から ARVP-10 を PC にダウンロードして、インストールします。

ARVP-10 はホスト・ステーション用の ARVP-10H とリモート・ステーション用の ARVP-10R が含まれています。

● リモート・ステーションの PC

弊社 Web サイト http://www2.jvckenwood.com/faq/com/ts_480/index.html から ARCP-480 を PC にダウンロードして、インストールします。

ARCP-480 の「Control」メニュー→「Setup」を選択し、接続の設定を「KENWOOD NETWORK COMMAND SYSTEM」にします。「Setting」ボタンをクリックして、「KNS Connection Settings」を行います。設定方法は、ARCP-480 のヘルプファイルを参照してください。

弊社 Web サイト http://www2.jvckenwood.com/faq/com/ts_480/index.html から ARVP-10 を PC にダウンロードして、インストールします。

ARVP-10 はホスト・ステーション用の ARVP-10H とリモート・ステーション用の ARVP-10R が含まれています。

注意:

- 送受信音部分については、ARVP-10 以外にも汎用の VoIP ソフトウェアで置き換えることもできます。詳細についてはご自分でお調べください。
- VoIP ソフトウェアの選定、導入、設定、運用に関しては、弊社のサポート外となりますのでご承知おきください。

4.7 Windows ファイアウォールの設定

ホスト・ステーションの PC では、Windows ファイアウォールにより、ARHP-10 と ARVP-10 が使用するネットワークやインターネットからの接続の受信がブロックされます。ブロックされると KNS 運用ができませんので、ブロックを解除してください。

参考:
Windows ファイアウォールの設定で、「例外」に ARHP-10 と ARVP-10H を追加すると、ブロックが解除されます。

4.8 統合セキュリティ・ソフトウェアの設定

統合セキュリティ・ソフトウェアをお使いの場合、ARHP-10、ARCP-480 や ARVP-10 の通信を阻害しないよう、設定する必要があります。お使いの統合セキュリティ・ソフトウェアの取扱説明書を参照して、設定してください。

4.9 ホスト・ステーションを接続待機状態にする

ホスト・ステーション側の ARHP-10 のメイン・ウィンドウにある「CON」ボタンをクリックします。インジケーターが黄色に点灯し、リモート・ステーションからの接続要求待機状態となります。

ホスト・ステーション側の ARVP-10H のメイン・ウィンドウにある「オンライン」ボタンをクリックします。「オンライン」ボタンの表記が「オフライン」に変わり、リモート・ステーションからの接続要求待機状態となります。

4.10 リモート・ステーションからホスト・ステーションへ接続する

リモート・ステーション側の ARCP-480 のメイン・ウィンドウにある「CON」ボタンをクリックします。ホスト・ステーションへの接続が成功すると、インジケーターが緑色に点灯します。

リモート・ステーション側の ARVP-10R のメイン・ウィンドウにある「接続」ボタンをクリックします。ホスト・ステーションへの接続が成功すると、インジケーターが緑色、赤色に点灯します。

5. 遵守事項 重要！

・ 無線機の遠隔操作、インターネットを経由しての運用を行なう場合には、運用する国や地域の電波法や国内法を遵守することが必要です。

ご参考
インターネットを利用してアマチュア無線局の遠隔操作を行なうための指針
（日本アマチュア無線連盟）
http://www.jarl.org/Japanese/7_Technical/d-star/digital-guide.htm

日本国内での遠隔操作運用と申請方法について
→「7. 日本国内での運用と申請方法」を参照。

6. 制限事項 重要！

6.1 PC 環境の制限事項

ARCP-480、ARHP-10、ARVP-10 は、Windows Vista SP2 以降、Windows 7 SP1 以降、Windows 8 RTM 以降、および Windows 8.1 RTM 以降で動作を確認しています。これ以前のバージョンと、これ以外のオペレーティング・システムはサポートしていません。ホスト・ステーション、リモート・ステーションとも、上記オペレーティング・システムをお使いください。

KNS を運用するためには、ブロードバンド・ルーターのポート開放や、Windows ファイアウォール機能、および統合セキュリティ・ソフトウェアの設定変更などが必要になります。これらだけでなく、このシステムを使用する場合のセキュリティーに関しては、お客様の自己責任で対応をお願いします。設定に自信がもてない場合は、このシステムの使用を中止することをお勧めします。

6.2 ネットワーク環境の制限事項

インターネットを経由して KNS 運用する際、ホスト・ステーションではグローバル IP アドレスを設定することが必要です。グローバル IP アドレスについては、契約されているプロバイダーにお問合せください。

ホスト・ステーションへは ID とパスワードにて登録された人のみアクセスが可能です。ID 及びパスワードの設定は、容易に免許人以外に特定されないようにご注意ください。

このシステムではネットワークを経由して信号のやり取りを行ないます。そのため、遅延（アナログ-デジタル変換時）やデータの欠落（大きくはトラフィックに依存します）が避けられず、通常の無線機の操作と比較しスムーズな操作ができない場合があります。これは、このシステムの原理的の動作です。

以下に例をあげます。

音声が途切れる場合がある、メーターの振れがスムーズではない、スタンバイのタイミングが遅れる（特にコンテストやパイルアップのような、クイックレスポンスが必要な運用には向いていません。）、VFO の可変がスムーズではない、音声が実際の無線機の音と異なる、SSTV などの画像通信や RTTY(AFSK)、PSK-31 などデジタル・モード通信ができない、など。

使用するインターネット回線はブロードバンドを推奨します。目安としては 1Mbps 以上でご利用ください。電話回線を使用したアナログ・モデムの速度では、音質が著しく低下したり、制御が不安定になったりする場合があり、使用できません。

6.3 プログラムの制限事項

CW での運用は可能ですが、通常の電鍵によるキーイングはできません。キーボードからタイピングした文字列を、まとめて送信する運用となります。

7. 日本国内での運用と申請方法

日本国内における「アマチュア無線局のインターネット及び LAN（専用線）を利用した遠隔操作」の運用と申請方法について Q&A 形式で説明します。

Q1: 日本国内でインターネットを利用した遠隔操作が可能になった経緯は？

A1: 電波法関係審査基準（平成 13 年総務省訓令 67 号）の一部が改正され、「インターネットを利用した遠隔操作」の条件等が加えられました。下記の日本アマチュア無線連盟の Web サイトをご参照ください。
http://www.jarl.org/Japanese/2_Joho/030811-kanpo.htm
http://www.jarl.org/Japanese/7_Technical/d-star/digital-guide.htm

★ 施行期日：2004 年 1 月 13 日

Q2: 改正された電波法関係審査基準の内容は？

A2: 「電波法関係審査基準 第 15（アマチュア局）の 26 アマチュア局の遠隔操作」が改正されました。改正前は、遠隔操作は「専用線」とされていましたが、インターネット利用も下記条件に適合すれば運用可能となりました。

電波法関係審査基準 第 15（アマチュア局）の 26 アマチュア局の遠隔操作（人工衛星に開設するアマチュア局の無線設備の遠隔操作を除く。）について

次のいずれの条件にも適合する場合に限ること。

（1） 電波の発射の停止が確認できるものであること。

（2） 免許人以外の者が無線設備をみだりに取り扱うことのないよう措置してあること。

（3） 連絡線は、専用線であること。ただし、次に掲げる場合を除く。

ア リモコン局によりレピーター局又はアシスト局の遠隔操作を行う場合

イ インターネットの利用により遠隔操作を行う場合であって、次に掲げる要件のすべてに適合するもの

（ア） 免許人以外の者がインターネットの利用により無線設備を操作できないよう措置しているものであること。

（イ） 運用中は、免許人が常に無線設備を監視及び制御をしているものであり、その具体的措置が確認できるものであること。

（4） 電波が連続的に発射し、停波しなくなる等の障害が発生したときから 3 時間以内において速やかに電波の発射を停止できることが確保されているものであって、その具体的方法が確認できるものであること。

（5） 無線局事項書の参考事項の欄に、遠隔操作が行われること及びその方法（専用線、リモコン局又はインターネットの利用のいずれかをいう。）を記載するとともに、工事設計として(1)及び(3)イに掲げる要件に適合することを説明した書類を添付するものであること（(3)イについてはインターネットの利用の場合に限る。）。

（6） インターネットの利用により遠隔操作を行う場合においては、その態様等にかんがみ、無線設備の操作を行う場所を通信所とは捉えないこととする。

Q3：TS-480 の「KENWOOD NETWORK COMMAND SYSTEM」(KNS)を利用した「アマチュア無線局のインターネット及び LAN（専用線）を利用した遠隔操作」機能は電波法関係審査基準に適合しているのですか？

A3： 適合条件の審査基準の(4)を除き適合できるように KNS を開発いたしました。電波の発射の停止や免許人が常に無線設備を監視及び制御できる機能、及び、免許人以外の者が無線設備を操作できない機能を備えています。
但し、お客様が注意しなければならないのは、審査基準の(4)であり、遠隔操作設備を含め障害が発生した場合は、免許人本人が 3 時間以内に無線設備に駆け付け速やかに対応できることが確保されている必要があります。

Q4：TS-480 の KNS を利用して運用したい場合、申請はどのようにしたら良いのですか？

A4： 審査基準の(5)に「無線局事項書の参考事項の欄に、遠隔操作が行われること及びその方法（専用線、リモコン局又はインターネットの利用のいずれかをいう。）を記載するとともに、工事設計として(1)及び(3)イに掲げる要件に適合することを説明した書類を添付するものであること（(3)イについてはインターネットの利用の場合に限る。）。」とありますので、これに従い申請します。
また、(4)項の障害が発生した場合に電波の発射の停止ができることの確保について、適合説明資料に記入し宣言する必要があります。
ここでは参考事例として、ケンウッド アマチュア無線クラブ（JA1YKX）が関東総合通信局へ申請した内容を基に説明を行います。

●無線局事項書の備考欄への記載内容
遠隔操作の方法に応じて、無線局事項書の備考欄に、「第〇〇送信機は、インターネットによる遠隔操作を行なう」、「第〇〇送信機は、専用線(LAN)による遠隔操作を行なう」などのように記載します。

●適合説明資料の添付
インターネットを利用する場合
工事設計として電波法関係審査基準「第 15（アマチュア局）の 26 アマチュア局の遠隔操作について」の項目の中にあります (1)及び(3)イに掲げる要件に適合することを説明した書類の添付が必要になります。

家庭内 LAN など専用線の場合
工事設計として電波法関係審査基準「第 15（アマチュア局）の 26 アマチュア局の遠隔操作について」の項目の中にあります (1)に掲げる要件に適合することを説明した書類の添付が必要になります。

電波の発射の停止について
上記のどちらの場合でも、電波法関係審査基準「第 15（アマチュア局）の 26 アマチュア局の遠隔操作について」の項目の中にあります（4）「電波が連続的に発射し、停波しなくなる等の障害が発生したときから 3 時間以内において速やかに電波の発射を停止できることが確保されているものであって、その具体的方法が確認できるものであること。」とありますので、これについて免許人は適合説明資料に記入し宣言する必要があります。
記入内容は確保方法により各局異なりますので、下記例をご参考にご自身で工事設計の(4)項にご記入ください。

＜社団局の場合の記載例＞
「送信所の設備を操作する無線従事者資格を有する社団局構成員が、自動車等で３時間以内に送信所に赴き速やかに電波の発射を停止させることができる状態のときに限り、遠隔操作をおこないます。」

＜個人局の場合の記載例＞
「免許人が、自動車等で３時間以内に送信所に赴き速やかに電波の発射を停止させることができる状態のときに限り、遠隔操作をおこないます。」

＜専用線(LAN) を利用する場合の記載例＞
「専用線(LAN)を利用した遠隔操作の場合、操作所と送信所とは同一の建物内にあるため、障害が発生した時には速やかに電波の発射を停止させることが出来ます。

工事設計の添付書類(適合説明資料)について
これらの適合説明資料は、お客様が遠隔操作を行う送信機の番号と、電波の発射の停止について(4)項とを記入していただければ、工事設計の添付書類としてご使用いただけます。但し「KNS」専用ですので、「KNS」以外のアプリケーション・ソフトウェアを使用する場合にはご使用いただけませんのでご注意ください。

インターネット用、および専用線(LAN)用の適合説明資料は、本マニュアル巻末の付録を参照してください。

★ 上記の記載例は、申請先の審査の結果を保証するものではありません。申請の内容や申請先によって、審査の結果が変わることがあります。必要に応じて、申請先の総合通信局にご確認ください。

Q5：「KNS」でどんな運用例が考えられますか？

A5： 電波法関係審査基準の解釈から下記の運用例が考えられます。
但し、日本国内に設置しているアマチュア無線設備を、遠隔操作運用する場合であり、無線設備が海外にある場合はその国の電波法に従ってください。

(1) 自局の無線設備を、別の場所からインターネット網を利用して遠隔操作運用を行う。

(2) 社団局の中で構成員が協力し合い、社団局の無線設備を、インターネット網を利用して遠隔操作運用を行う。

(3) ゲスト・オペレーターとして無線設備の遠隔操作運用を行う。

但し、ゲスト・オペレーター制度の規則を十分理解し運用する必要があります。

参考：http://www.jarl.org/Japanese/2_Joho/2-2_Regulation/guest_op.htm

(4) 家庭内 LAN（専用回線）を利用して遠隔操作運用を行う。

★ 詳しくは下記の日本アマチュア無線連盟の Web サイトから案内されていますので参考にしてください。
http://www.jarl.org/Japanese/7_Technical/d-star/digital-guide.htm

8. よくある質問

これまでに寄せられたご質問、弊社で確認している事象などをご紹介します。

	質問	回答
導入	ネットワーク接続がインターネット経由の場合、グローバル IP アドレスが取得できないと KNS は使用できませんか。	ネットワーク接続がインターネット経由の場合、グローバル IP アドレスが必要です。
	ホスト・ステーションのグローバル IP アドレスが可変ですが、使えますか。	可変の場合でもお使いいただけますが、グローバル IP アドレスが変化するたびに、再度設定が必要になり不便です。固定グローバル IP アドレスの使用をおすすめします。 可変グローバル IP アドレスの場合でも、ダイナミック DNS サービスを利用することにより、再設定の手間がなくなり、固定グローバル IP アドレスの場合と同様にお使いいただけます。
	CATV インターネットを使っています。インターネット経由の KNS は使えますか。	固定グローバル IP アドレスが取得できれば、お使いいただけます。 ケーブル・モデルにブロードバンド・ルーターが内蔵されているタイプをお使いの場合も、ポート・フォワーディング設定が行えれば利用可能です。
	ホスト・ステーションまたはリモート・ステーション、もしくは双方に Proxy やファイアウォールのある環境ですが、利用できますか。	Proxy やファイアウォールがある環境ではお使いいただけません。 ホスト・ステーション、リモート・ステーションの双方が一般家庭向けのネットワーク環境でのみご利用いただけます。
	無線 LAN や BWA（ブロードバンド・ワイアレス・アクセス）からは使えませんか。	無線のベスト・エフォートタイプでは回線速度が一定でないため、推奨いたしかねます。

	質問	回答
導入	以前の Web サイトでは、ブロードバンド・ルーターの指定がありました。	ARCP-480 と ARHP-10 の組み合わせでは、Windows のアップデートに伴い、ブロードバンド・ルーターの種類によっては音声が通らない場合がありました。 この問題はアプリケーション・ソフトウェア側では解決できないため、新たに ARVP-10 を開発し、ブロードバンド・ルーターの種類と Windows の仕様に極力依存しないようなアプリケーション・ソフトウェアを提供することで対応することとしました。
	リモート・ステーションの PC で、USB ヘッドセット、Bluetooth ヘッドセットを使用したいのですが、問題ありますか。	お使いいただけますが、USB ヘッドセットや、Bluetooth ヘッドセットは、原理上避けられない遅延があるため、スタンバイまでに時間がかかることが想定されます。遅延が問題になる場合は、避けたほうが良いかと思われます。 USB ヘッドセットや、Bluetooth ヘッドセットを接続後は、Windows のサウンドの設定にて、録音・再生の既定デバイスを設定する必要があります。詳細は、USB ヘッドセットや、Bluetooth ヘッドセットの取扱説明書を参照してください。

	質問	回答
インターネット	無線機の操作ができません。 ホスト・ステーションに接続できません。	Web サイトや、インターネット・メール・サーバーへの接続が可能なことを確認します。 ホスト・ステーションの IP アドレスや、ID、パスワードを確認します。 問題が無い場合、以下を確認してください。 ・ ホスト・ステーションのブロードバンド・ルーターに無線機制御用のポート（TCP／初期値 50000）と音声データ用のポート（UDP／初期値 33550）が開放設定されているか確認してください。 ・ ホスト・ステーションのネットワーク上にブロードバンド・ルーター（以下 BBR）が 2 つ以上存在していないか確認してください。BBR が 2 つ以上存在する場合は、いずれの BBR も KNS に必要なポートを開放するか、片方を停止させネットワーク上に BBR が 1 つのみ存在するようにし、BBR に KNS で必要なポートを開放する設定をします。（「（補足）よくある質問 ～ インターネット「無線機が操作できません」の解説」を参照）
オペレーティング・システム	KNS の接続を試みると Windows より警告メッセージが表示されます。	Windows ファイアウォールの例外に ARHP-10 と ARVP-10 を追加してください。

	質問	回答
運用	ARCP-990 など、他機種用のラジオ・コントロール・プログラムは使えますか。	使えません。 TS-480 には、ARCP-480 をご使用ください。
	ARHP-990 など、他機種用のラジオ・ホスト・プログラムは使えますか。	使えません。 TS-480 には、ARHP-10 をご使用ください。
	受信音質が TS-480 本体と異なります。	ネットワーク経由の音声は、音声符号化やデータ帯域幅の影響を受けるために本来の受信音質とは異なった音質になります。これはVoIPの仕様であり、改善できません。
	アンテナのローテーターや無線機以外の周辺機器をコントロールしたいのですが。	現在のシステムは無線機の制御にしか対応していません。

	質問	回答
運用	制約事項が多数ありますが、このシステムで運用できますか。	通常の運用と同じとはいきませんが、一般的な交信では、かなり実用的な運用が可能です。 ポイントは、ネットワーク経由特有の遅延に慣れることで、スタンバイのタイミングなど最初は戸惑うこともあるかもしれません。 まずは ARCP-480 単体で PC から無線機を操作することに慣れ、次のステップでネットワーク環境での運用にチャレンジされることをお勧めします。 実際に運用してみると、こちらから相手に伝え無い限り、インターネット遠隔運用ということがわからないほどです。
	送受信音がノイズっぽい。または、送受信音が小さいのですが、どこを確認・調整すればよいでしょうか。	メニュー46、47 の DATA コネクターの AF レベルを調整してください。
		サウンド機能のドライバーのバージョンを変更してみてください。
		統合チップセットのサウンド機能をお使いの場合、独立したサウンド・カードや USB サウンドをお試しください。 サウンド・ブラスター16 以上を推奨します。
	無線機の操作はできますが、音声だけが通りません。 音声が周期的に一瞬途切れます。	サウンド機能のドライバーのバージョンを変更してみてください。バージョンによって音声が通る場合と通らない場合があることが確認されています。
		統合チップセットのサウンド機能をお使いの場合、独立したサウンド・カードや USB サウンドをお試しください。 サウンド・ブラスター16 以上を推奨します。

	質問	回答
運用	ホスト・ステーションを使わない間、PC をスリープ・モードにしてもよいですか。 ホスト・ステーションを使わないで一定時間経つとホスト・ステーションの PC の画面が消え、リモート・ステーションからの接続要求に応答できません。	リープ・モードからの復帰には時間が掛かります。 スリープ・モードの復帰時、リモート・ステーションへの応答がタイムアウトまで返せないため、ホスト・ステーションはスリープ・モードに遷移させないようにしてください。
	ホスト・ステーションが使われていない時に、リモート・ステーションから接続要求を行うとメッセージが表示され、ホスト・ステーションに接続できません。	Windows の省電力機能が動作し、ホスト・ステーションのハード・ディスクに電源が供給されなくなっていませんか。 ハード・ディスクの電源が切れていると、応答するためにハード・ディスクの電源が入りますが、このときはリモート・ステーションへの応答がタイムアウトまでに返せません。 そのため、Windows の電源機能設定ではハード・ディスクの電源を切らないようにしてください。
	ホスト・ステーションの PC と無線機の間で、音声の入出力が正しくできません。	ホスト・ステーションの PC の Windows のサウンドの設定で、既定のデバイスが TS-480 に接続されているデバイスに指定されているか確認してください。
	ARCP-480 の「SEND」ボタンを押しても変調がかかりません。	ARCP-480 の「Setup」メニューで、無線機と PC が結線されている変調経路と同じものが選択されているか確認してください。

	質問	回答
運用	リモート・ステーションとホスト・ステーションの間で、音声の伝送が正しくできません。	ARVP-10 のヘルプを参照し、設定を確認してください。
		リモート・ステーションの PC の Windows のサウンドの設定で、既定のデバイスが、現在使用している PC のスピーカーやマイク、ヘッドセットなどに指定されているか確認してください。
		PC のマイクや、ヘッドセットがミュートされていないか、音量が下がっていないか確認してください。
		PC にスピーカー、マイク、ヘッドセットが正しく接続されているか確認してください。
	送信音声や、受信音声が大きくなったり小さくなったりして、一定ではありません。	VoIP ソフトウェアの入力音声設定で、AGC が ON になっていませんか。 詳細は VoIP ソフトウェアの取扱説明書を参照し、設定を確認してください。
	ホスト・ステーションの無線機から送信される音声の最後の部分が欠けることがあります。	リモート・ステーションで、話し終わった後すぐに受信に戻す操作を行うと、音声の伝送の遅延により、音声が全て伝送されるよりも先に、受信に切り替わってしまうことがあります。
統合セキュリティ・ソフトウェアなど	総合セキュリティ・ソフトウェアを使っていますが、KNS で接続を試みるとそのソフトウェアに「ソフトウェアがインターネットへ接続を試みている」のような警告が表示されますが、「ブロックする」などを押してもかまいませんか。	お使いの総合セキュリティ・ソフトウェアの説明書を参照し、ARCP-480 と ARHP-10 と ARVP-10 で使用するポートの通信がブロックされないように設定をしてください。

	質問	回答
その他	ホスト・ステーションとして使用している PC で、KNS 運用しているときに、音楽や動画を再生すると、その音声が TS-480 から送信されてしまいます。	KNS 運用中は、PC から出力される音声のすべてが、TS-480 に送信音声として入力されます。 KNS 運用中は、音楽や動画の再生はしないでください。また、他のプログラムも終了させておくことをおすすめします。
	ホスト・ステーションで、突然無線機から大きい音が出力されます。	リモート・ステーションの使用者がボリューム操作をしているのが原因です。

（補足）よくある質問 ～ インターネット「無線機が操作できません」の解説

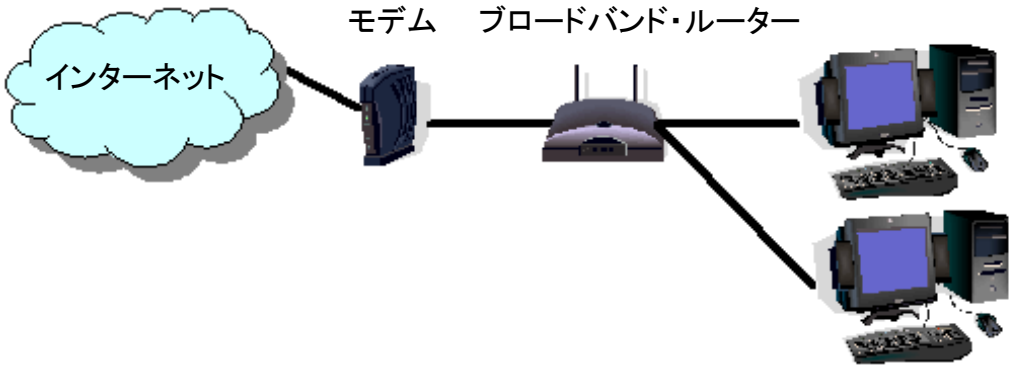


図 1

図 1 のように、ネットワーク上にブロードバンド・ルーター（以下 BBR）が 1 つしか存在しないように見えても、実際は 2 つ存在していることがあります。（二重ルーター現象）

モデムは、BBR 機能を内包しているモデルが多数有りますので、そのようなモデルは上記のような接続をすると、PC からインターネットへ接続するには BBR を 2 つ経由しなくてはなりません。

このため、1 つの BBR にのみポート開放設定を行っても、KNS で必要なパケットが流れません。よって、2 つの BBR に KNS に必要なポートの開放設定をするか、1 つの BBR 機能を停止させ、ネットワーク上に BBR が 1 つのみになるようにネットワークの設定をします。

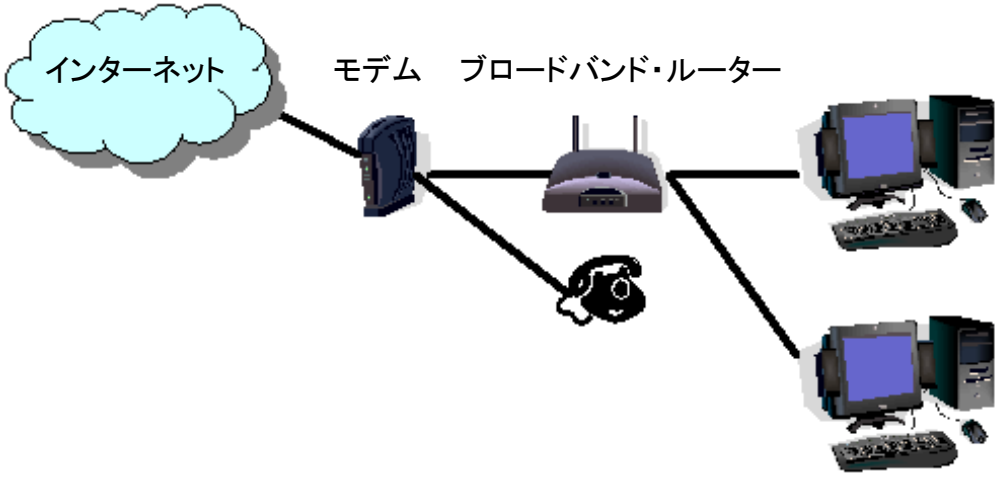


図 2

図 2 のように、モデムに直接電話機が接続されているケースでは、ほとんどのモデルでモデムに BBR の機能が内蔵されています。この場合、モデム内蔵の BBR の機能を停止させるとモデムに接続されている VoIP 電話機能が停止しますので、VoIP 電話が使用できなくなります。

VoIP 電話機能が停止しないようにするには、PC の手前に接続されている BBR の機能を停止させ、モデム内蔵の BBR に KNS で必要なポートの開放設定をします。

ご注意：
BBR のポート開放などの設定変更はお客様の自己責任で対応をお願いします。
設定に自信がもてない場合は、このシステムの使用を中止することをお勧めします。

電波法関係審査基準「インターネットを利用したアマチュア無線設備の遠隔操作」についての適合説明資料

1. 遠隔操作を行う送信機: 第＿＿送信機

2. 送信機の名称: ケンウッド TS-480 HF／50MHz オール・モード・トランシーバー

3. 遠隔操作を行う為のアプリケーション・ソフトウェア:

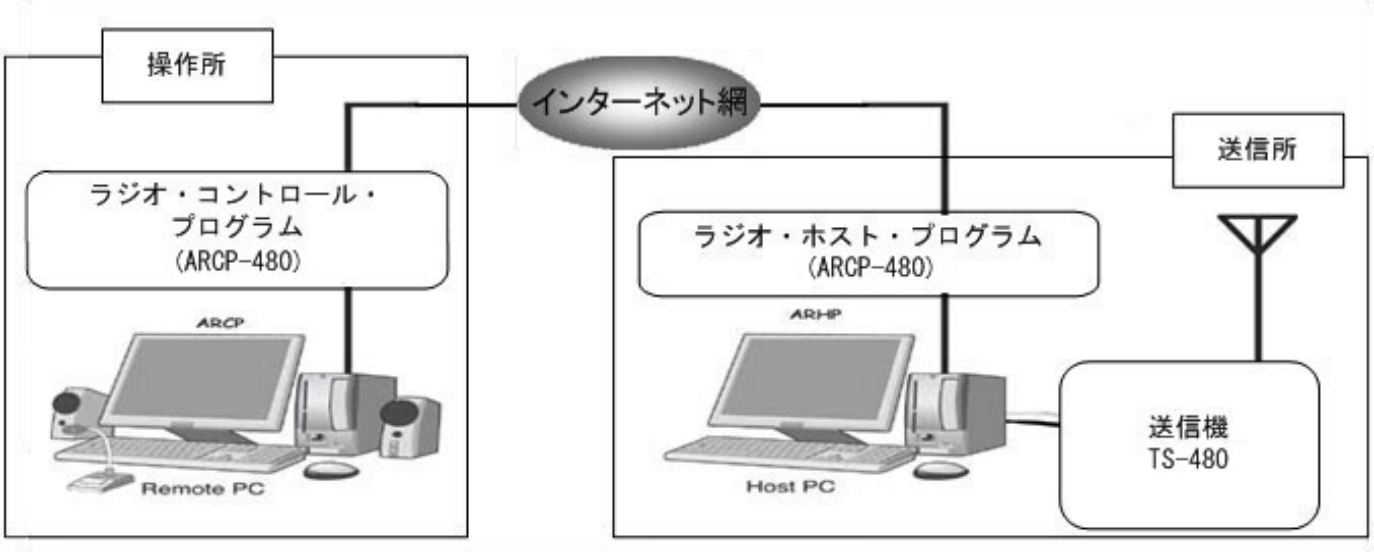
「ケンウッド・ネットワーク・コマンド・システム」を利用する。

＜アプリケーション・ソフトウェアの構成＞

操作所側: TS-480 専用のラジオ・コントロール・プログラム（ARCP-480）
音声の伝送プログラム（ARVP-10R）

送信所側: TS-480 専用のラジオ・ホスト・プログラム（ARHP-10）
音声の伝送プログラム（ARVP-10H）

4. 遠隔操作の構成図



5. 電波法関係審査基準 第 15 の 26「アマチュア局の遠隔操作について」(1)、(3)イ、及び(4)の適合説明

(1)「電波の発射の停止が確認できるものであること。」

ケンウッド・ネットワーク・コマンド・システムを利用することにより、操作所パーソナル・コンピューターから送信所無線設備の表示部と同様の表示及び操作が可能で、免許人が常に無線設備を監視及び制御でき電波の発射の停止も確認できます。

(3)イ(ア)「免許人以外の者がインターネットの利用により無線設備を操作できないよう措置しているものであること。」

ケンウッド・ネットワーク・コマンド・システムを利用し、送信所の無線設備はアクセスできないように ID とパスワードによるセキュリティー管理を行い免許人以外の者が無線設備を操作できないように措置しています。

(3)イ(イ)「運用中は、免許人が常に無線設備を監視及び制御をしているものであり、その具体的措置が確認できるものであること。」

ケンウッド・ネットワーク・コマンド・システムを利用することにより、操作所パーソナル・コンピューターから送信所無線設備の表示部と同様の表示及び操作が可能で、免許人が常に無線設備を監視及び制御できます。

(4)「電波が連続的に発射し、停波しなくなる等の障害が発生したときから 3 時間以内において速やかに電波の発射を停止できることが確保されているものであって、その具体的方法が確認できるものであること。」

以上

電波法関係審査基準「専用線（LAN）を利用したアマチュア無線設備の遠隔操作」についての適合説明資料

1. 遠隔操作を行う送信機: 第＿＿送信機

2. 送信機の名称: ケンウッド TS-480 HF／50MHz オール・モード・トランシーバー

3. 遠隔操作を行う為のアプリケーション・ソフトウェア:

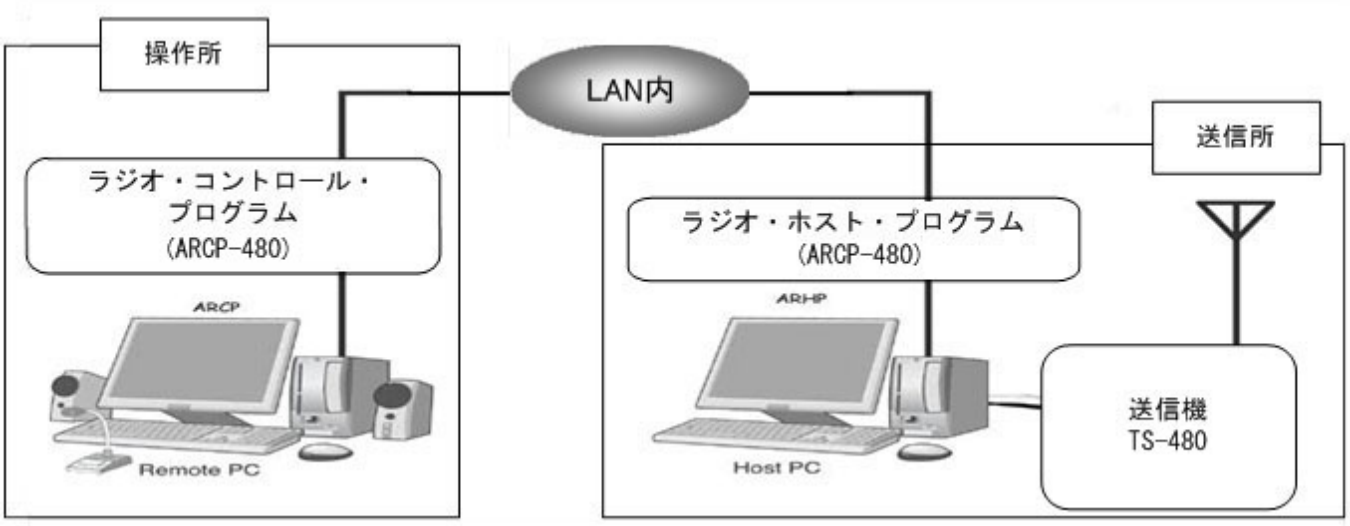
「ケンウッド・ネットワーク・コマンド・システム」を利用する。

＜アプリケーション・ソフトウェアの構成＞

操作所側: TS-480 専用のラジオ・コントロール・プログラム（ARCP-480）
音声の伝送プログラム（ARVP-10R）

送信所側: TS-480 専用のラジオ・ホスト・プログラム（ARHP-10）
音声の伝送プログラム（ARVP-10H）

4. 遠隔操作の構成図



5. 電波法関係審査基準 第 15 の 26「アマチュア局の遠隔操作について」(1)及び(4)の適合説明

(1)「電波の発射の停止が確認できるものであること。」

ケンウッド・ネットワーク・コマンド・システムを利用することにより、操作所パーソナル・コンピューターから送信所無線設備の表示部と同様の表示及び操作が可能で、免許人が常に無線設備を監視及び制御でき電波の発射の停止も確認できます。

(4)「電波が連続的に発射し、停波しなくなる等の障害が発生したときから 3 時間以内において速やかに電波の発射を停止できることが確保されているものであって、その具体的方法が確認できるものであること。」

以上